

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-34690

(P2000-34690A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000. 2. 2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

D 2 1 F 1/44

D 2 1 F 1/44

4 L 0 5 5

11/02

11/02

D 2 1 H 27/40

D 2 1 H 27/40

// D 2 1 F 7/08

D 2 1 F 7/08

Z

D 2 1 H 5/24

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-203985

(22) 出願日

平成10年7月17日 (1998. 7. 17)

(71) 出願人 000000918

花王株式会社

東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号

(72) 発明者 垣内 秀介

栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会

社研究所内

(72) 発明者 稲葉 一浩

栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会

社研究所内

(74) 代理人 100076532

弁理士 羽鳥 修 (外1名)

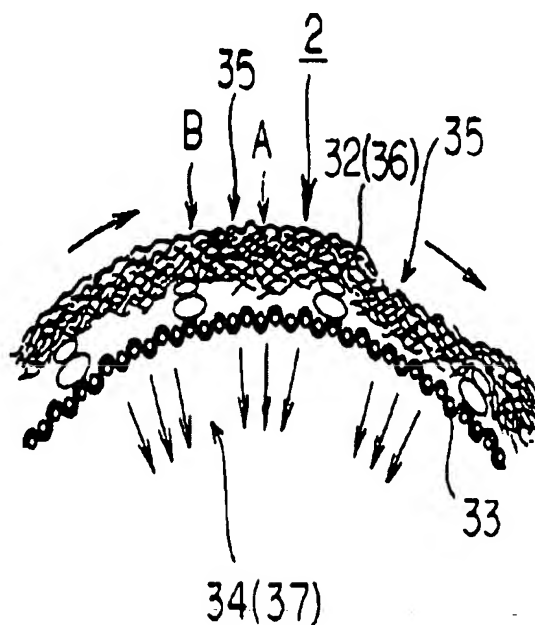
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 嵩高紙の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 厚みが大きく、吸収性が高く、柔らかさに優れ、かつ適度な丈夫さを有する嵩高紙の製造方法を提供すること。

【解決手段】 吸引部に沿って周回する開孔パターンネットを備えたパターン付与工程に、所定の水分率の繊維シートを移送させ、該繊維シートを上記開孔パターンネット上に保持した状態で吸引すると共に、該吸引と同時に又は該吸引の前後に熱量付与部によって該繊維シートに5 kcal/kg以上の熱量を付与して、該繊維シートに該開孔パターンネットに対応するパターン付けをし、次いで乾燥工程において乾燥させることによりパターン付けされた嵩高紙を得ることを特徴とする嵩高紙の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸引部に沿って周回する開孔パターンネットを備えたパターン付与工程に、水分率が 50～85 重量%の繊維シートを移送させ、該繊維シートを上記開孔パターンネット上に保持した状態で吸引すると共に、該吸引と同時に又は該吸引の前後に熱量付与部によって該繊維シートに 5 kcal/kg 以上の熱量を付与して、該繊維シートに該開孔パターンネットに対応するパターン付けをし、次いで乾燥工程において乾燥させることによりパターン付けされた嵩高紙を得ることを特徴とする嵩高紙の製造方法。

【請求項 2】 上記パターン付与工程が、抄紙機の紙層形成工程と乾燥工程との間に設置されている、請求項 1 記載の嵩高紙の製造方法。

【請求項 3】 パターン付けされた上記繊維シートを、熱風中を通過させて圧密化することなく乾燥させる、請求項 1 又は 2 に記載の嵩高紙の製造方法。

【請求項 4】 上記繊維シートへの上記熱量の付与が、水蒸気または熱風の吹き付けにより行われる、請求項 1～3 の何れかに記載の嵩高紙の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クッキングペーパー、ペーパータオル、ティッシュ、掃除用紙製品及び衛生材料等の吸収性基材等に好ましく用いられる嵩高紙の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来の抄紙プロセスでは、繊維シートの形成に細かな開孔部を有する平滑な紙層形成ベルトや搬送ベルトを用い、該繊維シートを均一にプレス脱水加工する方法、またはプレス脱水加工を行わずに、繊維シートを熱風中を通過させて乾燥させるスルー・エアー・ドライヤーを用いる方法がある。しかし、これらの方法は、紙の厚みや吸水容量等を顕著に増大させるレベルには達していない。

【0003】特表平 5-506277 号公報および特表平 5-506893 号公報には、開孔パターン樹脂と、その補強としての抄紙搬送ベルトとを複合化した開孔パターン搬送ベルトを用いて、乾燥前の濡れた繊維シートに吸引によりパターン付けを行い、その後、圧縮させずに熱風中を通過させて中間乾燥し、ヤンキードライヤーにて最終乾燥する嵩高紙の製造方法が開示されている。

【0004】しかしながら、上記公報に記載の技術は、繊維シートを乾燥工程まで搬送する方式であることから、開孔パターン搬送ベルトも相当に長いものとなってしまう、取り外しや交換に多大の労力と時間を要したり、嵩高紙のパターン形状の変更が困難である等、生産性が悪かった。

【0005】従って、本発明の目的は、厚みが大きく、吸収性が高く、柔らかさに優れ、かつ適度な丈夫さを有

する嵩高紙の製造方法を提供することにある。また、本発明の目的は、生産性の高い嵩高紙の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、開孔パターンネットを備えたパターン付与工程によるパターン付けを、嵩高紙製造プロセスにおける特定の段階において特定の熱量を付与して行うことにより、上記目的が達成され得ることを知見した。

【0007】本発明は、吸引部に沿って周回する開孔パターンネットを備えたパターン付与工程に、水分率が 50～85 重量%の繊維シートを移送させ、該繊維シートを上記開孔パターンネット上に保持した状態で吸引すると共に、該吸引と同時に又は該吸引の前後に熱量付与部によって該繊維シートに 5 kcal/kg 以上の熱量を付与して、該繊維シートに該開孔パターンネットに対応するパターン付けをし、次いで乾燥工程において乾燥させることによりパターン付けされた嵩高紙を得ることを特徴とする嵩高紙の製造方法を提供することにより上記目的を達成したものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の嵩高紙の製造方法の好ましい実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。図 1 に示す装置（抄紙機）1 は、吸引ドラム 34、水蒸気吹き付けノズル N 及び該吸引ドラム 34 の周面の一部に沿って周回する開孔パターンネット 31 を備えたパターン付与工程を、紙層形成工程と乾燥工程との間に設置した嵩高紙製造装置であり、該装置 1 は、原料供給部 10、紙層形成部 20、パターン付与部 30、乾燥部 40 及び巻取部 50 から構成されている。

【0009】上記パターン付与部 30 は、吸引ドラム 34、水蒸気吹き付けノズル N 及び該吸引ドラム 34 の周面の一部に沿って周回する開孔パターンネット 31 を備えている。上記吸引ドラム 34 内には吸引ボックス 37 が備えられている。図 1 に示すように該吸引ボックス 37 は、上記開孔パターンネット 31 が吸引ドラム 34 の周面に沿って走行する部分の内部に配置されており、これにより該開孔パターンネット 31 を介して、その外側から内側に向けてエアの吸引が可能になされている。上記開孔パターンネット 31 の周回面の外方には、上記吸引ボックス 37 に相対向して水蒸気吹き付けノズル N が配されており、繊維シート 2 の幅方向全域に亘って水蒸気が吹き付けられるようになされている。また、上記パターン付与部 30 には、エアーノズル 38 および弱吸引ボックス 39 が備えられており、これらによって上記開孔パターンネット 31 に貼り付いた繊維シート 2 が搬送ピックアップベルト 23 へ再転送されることを容易にしている。

【0010】上記パターン付与部 30 において、水蒸気吹き付けノズル N は、所定温度で且つ所定流速の水蒸気

が上記繊維シート2に吹き付けられるようになされている。上述の通り、該水蒸気吹き付けノズルNは、上記吸引ボックス37と相対向するように配されているので、本実施形態においては、上記繊維シート2への水蒸気の吹き付けによる熱量付与と該繊維シート2の吸引とが同時に行われる。

【0011】ウェット状態の繊維シート2を吸引によりパターン付けするためには、上記開孔パターンネット31、吸引ボックス34及び水蒸気吹き付けノズルNを備えたパターン付与工程を用いることが重要である。該パターン付与工程は、上記装置1における紙層形成工程と乾燥工程との間であればどの位置に設置してもよい。

【0012】上記開孔パターンネット31は開孔パターン構造体32及び搬送用補強ベルト33から構成されている。開孔パターン構造体32は、熱可塑性樹脂の溶融押し出し成形法によって作製されたプラスチックネットであり、その全面に亘って円形状の開孔部が多数形成されており、網目状パターンを形成している。また、この開孔パターン構造体32は、搬送用補強ベルト33と縫製加工により一体化されている。

【0013】図2(a)及び(b)に示す開孔パターン構造体32における開孔部35は、好ましくは1つの面積が3～25mm²である。該面積が3mm²以上であれば上記開孔部35中への繊維の偏向が十分となり、得られる嵩高紙内に良好な低密度突起(後述する低繊維密度の領域に相当する)を形成することができる。また、25mm²以下とすれば、吸引による繊維の脱落を効果的に防止でき、嵩高紙に穴が開くことが防止され、さらに該嵩高紙内に形成される網目状の高密度領域(後述する高繊維密度の領域に相当する)を十分に確保でき、十分な強度を有する嵩高紙が効率的に得られる。

【0014】上記開孔部35の面積は、上記開孔パターン構造体32における開孔部面積率と関係しており、上記開孔部35の個々の面積を好ましくは上述の範囲とすると共に該開孔部35の開孔部面積率を、嵩高紙の吸収容量、風合い及び強度の向上の点から18～96%とすることが好ましい。尚、本明細書にいう開孔部面積率とは、上記開孔パターン構造体32において上記開孔部35が形成されている領域に対して測定された値をいい、例えば上記開孔部35が形成されていない上記開孔パターン構造体32の左右両側部は上記開孔部面積率の測定対象領域から除外される。

【0015】上記開孔部35の面積は、上記開孔パターン構造体32において該開孔部35を形成する(取り囲む)ネット構成材36〔図2(a)及び(b)参照〕の幅とも関係しており、上記開孔部35の個々の面積を好ましくは上述の範囲とすると共に上記構成材36の平面方向(即ち、上記開孔パターン構造体32を平面視した場合)の最小幅を、嵩高紙の強度または風合いの向上の点から0.1～5mmとすることが好ましい。尚、本明

細書にいう上記構成材の最小幅とは、該構成材の幅が一定でない場合には、該構成材を平面視したときの最狭部の幅をいう。

【0016】また、上記開孔パターン構造体32の厚みT〔図2(b)参照〕は0.3～1.5mmであることが好ましく、0.4～1.0mmであることが更に好ましい。上記厚みが0.3mm以上であれば上記開孔部35中への繊維の偏向を十分にでき、得られる嵩高紙内に良好な低密度突起を形成させることが容易となる。また、1.5mm以下であれば嵩高紙に穴が開くことを効果的に防止できる。

【0017】上記開孔パターン構造体32は抄紙安定性(上記開孔パターンネット31に密着した上記繊維シート2の剥離しやすさ)の面から撥水性であることが好ましい。更に好ましくは、上記開孔パターン構造体32は、水に対する接触角が60°以上、特に75°以上の撥水性を有していることが好ましい。上記接触角は、協和界面科学社製のCONTACT ANGLEMETER CA-Dを用い、温度25℃において、開孔パターン構造体の小片サンプル板(76mm×26mm)に水10マイクロリットルをシリンジにて滴下後、すばやく測定して得られたものである。

【0018】上記開孔パターン構造体32と一体化させて用いられる搬送用補強ベルト33は、多数の開孔部33'が形成されたものであり、開孔パターンネット31の強度を高めるために用いられるものである。この目的のために、搬送用補強ベルト33の長手方向(周回方向)の引張強度は、抄紙機や加工機における開孔パターンネットの安定走行の点で、好ましくは20kg/cm以上であり、更に好ましくは40kg/cm以上である。上記引張強度は、引張強度試験機を用いた破断強度の測定から求められ、その条件は試料片の幅10mm、チャック間距離100mm、引張速度60mm/分である。また、搬送用補強ベルト33は、その1つの開孔部33'の面積が、上記開孔パターン構造体32の開孔部35中への繊維の偏向を発現させるのに十分な通過風量及び搬送用ベルトとしての十分な強度を確保する点で、好ましくは0.01～1mm²となっている。また、上記搬送用補強ベルト33は、その開孔部面積率が、上記開孔パターン構造体32の開孔部35中への繊維の偏向を発現させるのに十分な通過風量が得られ、また、搬送用ベルトとしての十分な強度が得られる観点から、好ましくは10～70%であり、15～50%が更に好ましい。更に、上記搬送用補強ベルト33は、その構成材33の平面方向の最小幅が0.05～1mm、特に0.10～0.30mmとされていることが好ましい。上記搬送用補強ベルト33としては、通常の抄紙・加工用の搬送ベルトとして用いられている、線状体の織物からなるメッシュベルトものと同様のものが使用される。

【0019】本実施形態においては、上記開孔パターン

構造体32と上記搬送用補強ベルト33との一体化が上述の通り縫製加工によって行われるが、この他に熱融着加工、感光性樹脂を用いて開孔パターン構造体32を形成する方法によっても一体化が行われる。

【0020】図1に示す装置1を用いた嵩高紙の製造方法について更に説明すると、まず、繊維懸濁液を上記抄紙原料供給ヘッド11から上記紙層形成ベルト21上に供給し、該紙層形成ベルト21上に繊維を堆積させて、ウェット状態の繊維シート（紙層）2を形成する。

【0021】次いで、上記繊維シート2中に含まれている水分を吸引ボックス22により脱水して、下流の工程である上記パターン付与工程に移送される前の該繊維シート2の水分率を所定の値とする。該水分率は、該パターン付与工程において該繊維シート2に十分なパターン付けを可能とするために、該繊維シート2の重量（即ち、湿潤状態の重量）の50～85重量%とし、好ましくは65～75重量%とする。水分率をこの範囲にすることで、吸引による繊維配向が効果的に行なわれ、また熱量付与による水分の温度上昇効果が十分なものとなる。

【0022】所定の水分率に調整された上記繊維シート2は、上記紙層形成ベルト21から分離すると共に上記開孔パターンネット31における開孔パターン構造体32上へと移送される。周回する上記開孔パターンネット31の内周に設置された吸引ドラム34においては、該開孔パターンネット31を介して、その外部から内部に向けて上記吸引ボックス37によりエアが吸引されている。従って、上記繊維シート2のうち、上記開孔パターン構造体32中の開孔部35上に位置している領域（この領域を「領域A」という）は、図3に示すように、上記吸引によって、上記開孔部35内に食い込み、上記吸引ボックス37の内部に向けて厚みを増した凸状の形状となる。また、領域Aは、吸引前に比して、構成繊維の繊維密度が低くなった低繊維密度の領域となる。この場合、上記開孔パターン構造体32の下部には、該開孔パターン構造体32よりも目の細かい搬送用補強ベルト33が配設されているので、領域Aにおける厚みの急激な増加（急激な低密度化）は該搬送用補強ベルト33によって規制され、領域Aに大きな穴が開いたり、或いは上記繊維シート2が破れるようなことはない。

【0023】一方、上記繊維シート2のうち、上記開孔パターン構造体32の構成材36上に位置している部分及びその近傍（この領域を「領域B」という）は、上記吸引によって上記構成材36に押し付けられて圧縮されるので、吸引前に比して、その厚みが若干小さくなると共にその繊維密度が若干大きくなる。即ち、領域Bは、領域Aに対して相対的に高繊維密度の領域となる。斯かる高繊維密度の領域は、得られる嵩高紙における上記低繊維密度の領域に起因する引張強度の低下傾向を抑制する作用を有する。特に、上述の通り、上記開孔パターン

構造体32は連続した網目状パターンから形成されているので、上記高繊維密度の領域も連続した網目状パターンとなり、得られる嵩高紙の引張強度が一層向上する。

【0024】上記繊維シート2には、上記吸引と共に水蒸気吹き付けノズルNによって水蒸気が吹き付けられ、該繊維シート2に5 kcal/kg以上の熱量が付与される。これによって該繊維シート2中の水の温度が上昇し、乾燥されるまでの時間が短くなることで上記の領域A及び領域Bの保形性が高まると共に水蒸気の吹き付け圧によって領域A及び領域Bが形成され易くなり、該繊維シート2へのパターン付けが一層明瞭なものとなる。上記繊維シート2へ付与される熱量が5 kcal/kgに満たないと、該繊維シート2に含まれる水の温度上昇が十分でなく、該繊維シート2へのパターン付けが十分になされない。上記繊維シート2へ付与される熱量の好ましい範囲は10～70 kcal/kgである。本明細書において、上記熱量は、熱量が付与される直前における含水状態の該繊維シート1kgに対して付与された熱量を示す。熱量の算出は、パルプの比熱を0.4 cal/g、水の比熱を1.0 cal/gとし、熱量付与部通過前、通過後の繊維シート2の温度差および熱量付与部通過前の水分率に基づき算出される。即ち、熱量付与部通過前の繊維シート2の水分率をx（重量%）、熱量付与部通過前後の温度差をt（℃）とすると、該繊維シート2に対して付与された熱量Q（kcal/kg）は、下記式で表わされる。

$$Q = [0.4(1-x/100) + x/100] \times t$$

【0025】上記繊維シート2に吹き付けられる水蒸気の温度および流速は、該繊維シート2に付与される熱量が上述した値以上となる限りにおいて特に制限されないが、一般的な範囲として、ノズルから出た直後の水蒸気の温度が100℃以上であることが好ましく、流速は2 m/sec以上、特に5 m/sec以上であることが好ましい。尚、本実施形態においては、上記繊維シート2への熱量の付与手段として水蒸気吹き付けを用いているが、これ以外の手段、例えば熱風の吹き付けを用いることもでき、この場合の熱風の温度は50～300℃、特に100～250℃であることが好ましく、流速は2 m/sec以上、特に5 m/sec以上であることが好ましい。また、水蒸気ノズルまたは熱風ノズル噴出口と繊維シート2の距離は、短いほど通過流速が大きくなり付与される熱量も多くなるが、20～200 mmが好適である。

【0026】このようにして、上記開孔パターンネット31が上記吸引ドラム34の周面の一部に沿って走行する間に、上記繊維シート2には、上記開孔パターン構造体32の網目状パターンに対応するパターン付けが行われる。

【0027】尚、上記パターン付与工程における上記吸引ボックス37の吸引力は、上記繊維シート2の坪量や

水分率等にもよるが、一般的な範囲としては、 $-10 \sim -100 \text{ kPa}$ であることが好ましく、 $-25 \sim -70 \text{ kPa}$ であることが更に好ましい。

【0028】上記パターン付与工程において所定のパターン付けがされた上記繊維シート2は、次いで乾燥工程としてのドラム状スルー・エアー・ドライヤー41内に導入され、熱風中を通過することにより乾燥される。この際、通常の抄紙プロセスで一般に行われている圧密化工程は、嵩高紙の嵩高性が損なわれないようにするため行われない。

【0029】上記ドライヤー41がほぼ一回転する間に上記繊維シートは乾燥されて最終製品である嵩高紙3が得られる。

【0030】以上の通り、本発明によれば、吸引部、熱量付与部および開孔パターンネットを備えたパターン付与工程を乾燥工程の前に設置し、上記吸引部付近での熱量付与により、パターン成形性がより優れ、嵩高性、吸収性に富んだ嵩高紙が得られる。また、図1に示す装置及びそれを用いた製造方法により、(1)～(4)の利点もある。

(1) 上記開孔パターンネット31は、吸引ドラム34の周面の一部に沿って周回するのみなのでそれ程長いネットを製造する必要がない。(2) 上記開孔パターンネット31を取り替えるだけの簡単な操作で、上記繊維シート2に付与されるパターン形状の変更が容易にできる。(3) 上記開孔パターンネット31を乾燥工程内に導かないので、長時間連続使用しても劣化しにくく、その耐用年数が長くなる。(4) 上記パターン付与部30全体を移動させて上記開孔パターンネット31を繊維シート2の走行パスから外すことで、通常抄紙の生産も容易にでき、通常抄紙の生産との切り替えが簡単である。

【0031】このようにして得られた嵩高紙の断面の構造を模式的に図4に示す。図4に示すように、上述の方法で得られた嵩高紙3には、低繊維密度の領域Aと高繊維密度の領域Bとが存在している。該領域Aは、上記開孔パターン構造体32における開孔部35に対応して形成されたものであり、厚みが相対的に大きくなっている。一方、該領域Bは上記開孔パターン構造体32における開孔部35を取り囲む構成材36に対応して形成されたものであり、厚みが相対的に小さくなっている。その結果、上記嵩高紙3は凹凸形状の構造を有し極めて嵩高となり、厚みが大きくなる。従って、吸収性が高く、柔らかさに優れたものとなる。また、強度の高い上記領域Bが連続した網目状パターンとなっているので、上記嵩高紙3は適度な強度も有する。

【0032】上記嵩高紙3を構成する繊維としては繊維長10mm以下、特に0.5～5mmの短繊維が好ましく用いられる。斯かる短繊維としては、例えば針葉樹や広葉樹の化学パルプ、半化学パルプ及び機械パルプ等の木材パルプ、これら木材パルプを化学処理したマーセル

化パルプ及び架橋パルプ、麻や綿等の非木材系繊維並びにレーヨン繊維等の再生繊維のようなセルロース系繊維；並びにポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエステル繊維及びポリアミド繊維のような合成繊維等が挙げられる。これらの繊維のうち、製品のコスト、強度、抄紙適性等の観点から、木材パルプ、非木材パルプ、レーヨン繊維等のセルロース系繊維を用いることが好ましい。とりわけ、製品コストの観点から、木材パルプが一層好ましい。これらの短繊維は、上記嵩高紙3を構成する繊維全体に対して50～100重量%用いられることが好ましく、70～100重量%用いられることが更に好ましい。

【0033】上記嵩高紙3をクッキングペーパー、ペーパータオル、ティッシュ等の吸収性基材や洗浄剤等を含浸させて用いる清掃用シートとして用いる場合には、繊維全体に対して上記セルロース系繊維を50～100重量%含有させることが好ましい。また、これに加えて、湿潤強度を発現させるためにポリアミドアミン・エビクロロヒドリン樹脂等の湿潤紙力増強剤を添加することも好ましい。かかる湿潤紙力増強剤は、嵩高紙全量に対して一般に0.2～2.0重量%添加されることが好ましい。また、より高い湿潤強度を発現させるために、上述のポリアミドアミン・エビクロロヒドリン樹脂にカルボキシメチルセルロース等のアニオン系ポリマーや両性ポリアクリルアミド等の両性ポリマーを適量混合した湿潤紙力増強剤を用いることも好ましい。

【0034】本発明においては、上述の実施形態における水蒸気吹き付けノズルNを、繊維シート2の搬送方向に対して、吸引ボックス37よりも上流側あるいは下流側に設置して、該吸引ボックス37による吸引の前あるいは後に該繊維シート2に熱量を付与してもよい。また、上述の実施形態で用いられた、開孔パターン構造体と搬送用補強ベルトとを一体化した開孔パターンネットに代えて、一枚のワイヤメッシュベルトのみからなる開孔パターンネットを用いてもよい。また、上述の実施形態では、抄紙機のライン内で形成されたウエット状態の繊維シートにパターン付けする場合（インラインでのパターン付け）を例にとり説明したが、これに代えて、一旦通常抄紙を行い該通常抄紙により得られた紙を、再湿潤させて上記水分率の繊維シートとなし、次いで熱量付与部を備え且つ開孔パターンネットが吸引部に沿って周回するようになされている装置を用いて該繊維シートにパターン付け（オフラインでのパターン付け）をしてもよい。また、上記嵩高紙の製造方法に関して特に詳述しなかった点については、従来公知の抄紙方法に関する説明が適宜適用される。

【0035】また、本発明によれば下記のものも併せて提供される。乾燥工程の前に設置され、且つ吸引部、熱量付与部および該吸引部に沿って周回する開孔パターンネットを備えたパターン付与部を具備することを特徴と

する嵩高紙製造装置。

【0036】

【実施例】以下、実施例により本発明の有効性を例証する。

【0037】〔実施例1〕針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP、重量平均繊維長：2.35mm）60重量%および広葉樹晒クラフトパルプ（LBKP、重量平均繊維長：0.74mm）40重量%からなる混合パルプ原料をリファイナーにてカナディアン・スタンダード・フリース（CSF）640mlにまで叩解した。このパルプ原料を2重量%に分散したスラリーに、湿潤紙力増強剤としてのポリアミドアミン・エピクロロヒドリン樹脂WS-570（日本PMC社製）を0.6重量%（対パルプ重量%）、乾燥紙力増強剤および上記ポリアミドアミン・エピクロロヒドリン樹脂の歩留まり向上剤としてのカルボキシメチルセルロース（WS-A、第一工業製薬）をそれぞれ0.25重量%（対パルプ重量%）添加して抄紙原料とした。調製された抄紙原料を用いて、図1に示す抄紙機を用いて嵩高紙を製造した。尚、図1における紙層形成ベルト21として、縦90メッシュ/インチ×横85メッシュ/インチのポリエステル製1.4ーサテン織りベルトを使用した。

【0038】図1に示す抄紙機の抄紙原料供給ヘッド1より上記抄紙原料を0.1重量%に希釈して紙層形成ベルト21上へ供給し、吸引ボックス22で吸引脱水して水分率75重量%の繊維シート2を形成した。次いで繊維シート2を、吸引ドラム34の周面の一部に沿って周回する開孔パターンネット31へ移送し、該吸引ドラム34に備えられた吸引ボックス37により46.5kPaで吸引すると共に該吸引ボックス37に相対向するように該開孔パターンネット31の外周に配された水蒸気吹き付けノズルNから繊維シートに水蒸気を吹き付けて、所定のパターンを付与した。この際に繊維シートに付与された熱量は14.45kcal/kgであった。上記開孔パターンネット31としては、図2（a）及び（b）に示される円形の開孔部形状を有し、1つの開孔部面積7.1mm²、開孔部面積率65.3%、開孔部を形成する構成材の幅0.7mm、厚み0.71mmであり、溶融押し出し成型法によって作製されたポリプロピレン製樹脂ネット32と、1つの開孔部面積0.023mm²、開孔面積率18.8%、長手方向の引張強度67.7kg/cmの搬送用補強ベルト（日本フィルコン社製、OS-80）33とを縫製加工にて一体化したものをを用いた。このポリプロピレン製樹脂の水に対する接触角は92°であり、該樹脂ネット32からの繊維シート2の剥離が良好なようになっている。尚、嵩高紙を製造する際の抄紙速度は150m/minであった。

【0039】パターン付与された繊維シート2は、弱吸引ボックス39の弱い吸引により搬送ピックアップベ

ルト23へ転送されてドライヤー41へ導入される。該ドライヤー41内で繊維シート2を250℃の熱風を通過させて乾燥し、坪量22g/m²の嵩高紙3を得た。

【0040】〔実施例2〕水蒸気の流量を調節して繊維シートに8.50kcal/kgの熱量を付与する以外は実施例1と同様の操作で坪量22g/m²の嵩高紙を製造した。

【0041】〔実施例3〕水蒸気の流量を調節して繊維シートに29.75kcal/kgの熱量を付与し、且つ開孔パターンネット31として図5（a）及び（b）に示すような正方形の開孔部形状を有し、且つウレタン樹脂コーティングされた感光性樹脂（PVA及びテトラゾニウム塩）よりなる開孔パターン構造体32を、搬送用補強ベルト（日本フィルコン社製、OS-80）33上に形成したものを用いる以外は実施例1と同様の操作で坪量22g/m²の嵩高紙を製造した。

【0042】〔実施例4〕水蒸気の流量を調節して繊維シートに32.30kcal/kgの熱量を付与し、且つ開孔パターンネット31として一枚のワイヤーメッシュベルトのみを用い、吸引ボックス37により33kPaで吸引する以外は実施例1と同様の操作で坪量22g/m²の嵩高紙を製造した。上記ワイヤーメッシュベルトは、樹脂製の線状体を織って形成されたネットであり（本実施例においては平織ネット）、その全面に亘って正方形の開孔部35が多数形成されており、網目状パターンを形成している。つまり、一枚で実施例1における開孔パターン構造体32及び搬送用補強ベルト33の機能を果している。

【0043】〔実施例5〕同一の水蒸気吹き付けノズルNから、繊維シートに200℃の熱風を吹き付けて11.05kcal/kgの熱量を付与する以外は、実施例4と同様の操作で坪量22g/m²の嵩高紙を製造した。

【0044】〔比較例1～3〕実施例1、3及び4において、水蒸気による熱量付与をそれぞれ行わない以外は、実施例1、3及び4と同様の操作で坪量22g/m²の紙をそれぞれ製造した。

【0045】上記実施例及び比較例の製造条件を表1にまとめて示す。また、上記実施例の嵩高紙及び比較例の紙について、厚み、強度および吸収性を調べるために、平均乾燥厚み（3g/cm²荷重下、23g/cm²荷重下）、平均湿潤厚み（3g/cm²荷重下、23g/cm²荷重下）、乾燥引張強度（MD、CD）、湿潤引張強度（MD、CD）、単位面積あたりの飽和吸水量を以下の方法にて測定した。その結果を表2に示す。

【0046】＜平均乾燥厚み＞オザキ製作所製の厚み計（R5-C）を用いて、5cm×5cmの底面を有する75gの亚克力板を一枚の嵩高紙の上に置いて3g/cm²荷重下の乾燥平均厚みを測定した。また、上記亚克力板の上に更に500gのおもりを載せて23g

／cm² 荷重下の平均乾燥厚みを測定した。

【0047】＜平均湿潤厚み＞嵩高紙を7cm×7cmに裁断して大量の水に5秒間浸した後、10秒間水を切ってから平均乾燥厚みの場合と同様にして平均湿潤厚みを測定した。

【0048】＜乾燥引張強度＞嵩高紙を幅25mm、長さ100mmの短冊状に裁断した後、速やかに万能圧縮引張試験機（オリエンティック社製、RTM-25）を用いて、引張速度300mm/min、試験片つかみ間隔50mmの条件で破断時の強度を測定した。なお、表2中、MDは抄紙機の流れ方向の強度を示し、CDはそ

れに直交する方向の強度を示す。

【0049】＜湿潤引張強度＞嵩高紙を幅25mm、長さ100mmの短冊状に裁断し、大量の水に5秒間浸した後、10秒間水を切ってから、乾燥引張強度と同様の方法で破断時の強度を測定した。

【0050】＜飽和吸水量＞嵩高紙を7cm×7cmに裁断して大量の水に20秒間浸した後、30秒間水を切ってから、嵩高紙に吸収された水の重量（g/49cm²）を天秤にて測定した。

【0051】

【表1】

		実 施 例					比 較 例		
		1	2	3	4	5	1	2	3
吸気部通過後の繊維シート水分率(%)		75	75	75	75	75	75	75	75
吸気部通過後の繊維シート温度(℃)		20	20	20	20	20	20	20	20
熱 量 付 与 源		水 蒸 気	水 蒸 気	水 蒸 気	水 蒸 気	熱 風	—	—	—
吸気部通過後の繊維シート温度(℃)		37	30	55	58	33	20	20	20
熱-1付付け時の付与熱量 (kcal/kg)		14.45	8.50	28.75	32.30	11.05	0	0	0
パターン付け時の吸気力 (kPa)		-46.5	-46.5	-46.5	-33	-33	-46.5	-43.5	-33
開 孔 パ タ ー ン 構 造 体	開 孔 部 形 状	円 形	円 形	正 方 形	正 方 形	正 方 形	円 形	正 方 形	正 方 形
	1個の開孔部面積 (mm ²)	7.1	7.1	7.0	3.7	3.7	7.1	7.0	3.7
	開 孔 面 積 率 (%)	65.3	65.3	80.7	46.2	46.2	65.3	80.7	46.2
	構成材の最小幅 (mm)	0.7	0.7	0.2	0.9	0.9	0.7	0.2	0.9
	厚 み (mm)	0.71	0.71	0.55	1.8	1.8	0.71	0.55	1.8
	材 質	ポリスチレン	ポリスチレン	PVA+ ポリブタジエン	ポリスチレン	ポリスチレン	ポリスチレン	PVA+ ポリブタジエン	ポリスチレン
	溶 水 処 理 法	—	—	ウレタン樹脂 コーティング	—	—	—	ウレタン樹脂 コーティング	—
既述用 補強 ベルト	水に対する接触角 (°)	92	92	83	77	77	92	83	77
	1個の開孔部面積 (mm ²)	0.023	0.023	0.023	—	—	0.023	0.023	—
	開 孔 部 面 積 率 (%)	18.8	18.8	18.8	—	—	18.8	18.8	—
引 張 強 度(kg/cm ²)		67.7	67.7	67.7	85	85	67.7	67.7	85
開孔パターン構造体と既述用補強ベルトの一体化方法		縫製加工	縫製加工	樹脂接着	—	—	縫製加工	樹脂接着	—

【0052】

【表2】

		実 施 例					比 較 例		
		1	2	3	4	5	1	2	3
平均乾燥厚み (mm)	3g/cm	0.75	0.71	0.70	0.77	0.72	0.66	0.62	0.68
	23g/cm	0.58	0.54	0.58	0.56	0.52	0.51	0.49	0.48
平均湿潤厚み (mm)	3g/cm	0.60	0.58	0.59	0.58	0.55	0.55	0.52	0.51
	23g/cm	0.49	0.46	0.47	0.33	0.27	0.44	0.41	0.20
乾燥引張強度 (g/25mm)	MD	1150	1150	1050	870	940	1100	1070	930
	CD	910	900	780	460	470	870	790	470
湿潤引張強度 (g/25mm)	MD	350	350	350	260	295	340	355	280
	CD	210	220	210	185	190	210	220	190
飽和吸水量 (g/49cm)		1.05	1.03	1.06	0.93	0.89	0.97	0.95	0.84

【0053】表1及び表2に示す結果から明らかなように、繊維シートに特定の熱量を付与し、且つ吸引することにより得られた嵩高紙（実施例1～5）は、比較例の紙に比べて厚みが大きく、吸収性が高く、かつ適度な強度を有していることが分かる。

【0054】

【発明の効果】以上、詳述した通り、本発明の嵩高紙の製造方法によれば、吸引部付近での熱量付与により、パターン成形性が向上し、嵩高性および吸収性に富んだ嵩高紙が得られる。また、厚みが大きく、吸収性が高く、柔らかさに優れ、かつ適度な強度を有する嵩高紙が得られる。また、上記開孔パターンネットが吸引部に沿って周回するのみなのでそれ程長いネットを製造する必要がない。また、本発明の嵩高紙の製造方法においては、上記開孔パターンネットを取り替えるだけの簡単な操作で、パターン形状の変更が容易にできる。また、上記開孔パターンネット31を乾燥工程内に導かないので、長時間連続使用しても劣化しにくく、その耐用年数が長くなる。更に、パターン付与工程を移動させて繊維シートの走行パスから外すだけで、通常抄紙の生産も容易にでき、通常抄紙の生産との切り替えが簡単である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の嵩高紙の製造方法の第1の実施形態に用いられる装置を示す模式図である。

【図2】 図2（a）は、開孔パターンネットの要部を拡大して示す平面図であり、図2（b）は、図2（a）における1-1線断面図である。

【図3】 吸引ドラムにおける繊維シートの吸引の様子

を示す要部拡大図である。

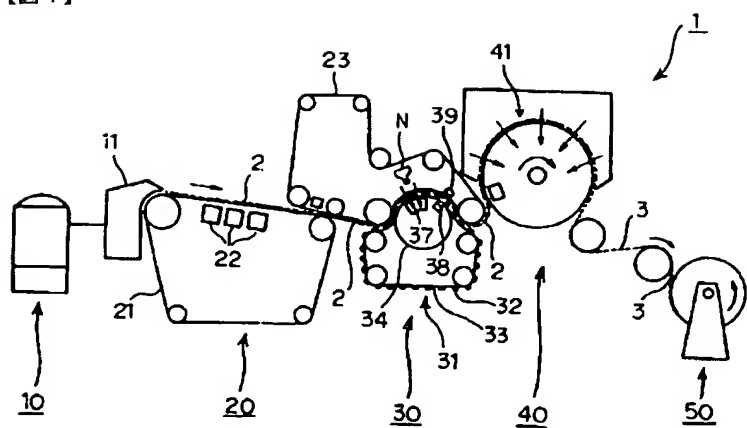
【図4】 本発明の嵩高紙の製造方法によって得られた嵩高紙の断面の構造を示す模式図である。

【図5】 図5（a）は、第1の実施形態に用いられる開孔パターンネットの他の例を示す平面図〔図2（a）相当図〕であり、図5（b）は、図5（a）の1-1線断面図〔図2（b）相当図〕である。

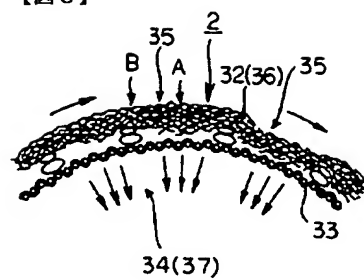
【符号の説明】

- 1 嵩高紙製造装置
- 2 繊維シート
- 3 嵩高紙
- 10 原料供給部
- 20 紙層形成部
- 30 パターン付与部
- 31 開孔パターンネット
- 32 開孔パターン構造体
- 33 搬送用補強ベルト
- 34 吸引ドラム
- 35 開孔部
- 36 構成材
- 37 吸引ボックス
- 40 乾燥部
- 41 ドラム状スルー・エアー・ドライヤー
- 50 巻取部
- A 低繊維密度の領域
- B 高繊維密度の領域
- N 水蒸気吹き付けノズル

【圖 1】

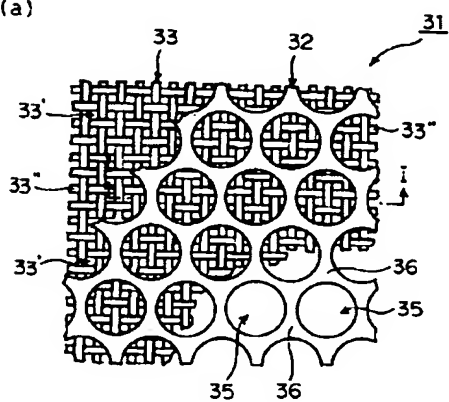


【圖 3】



【圖 2】

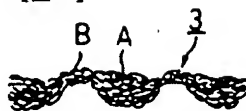
(a)



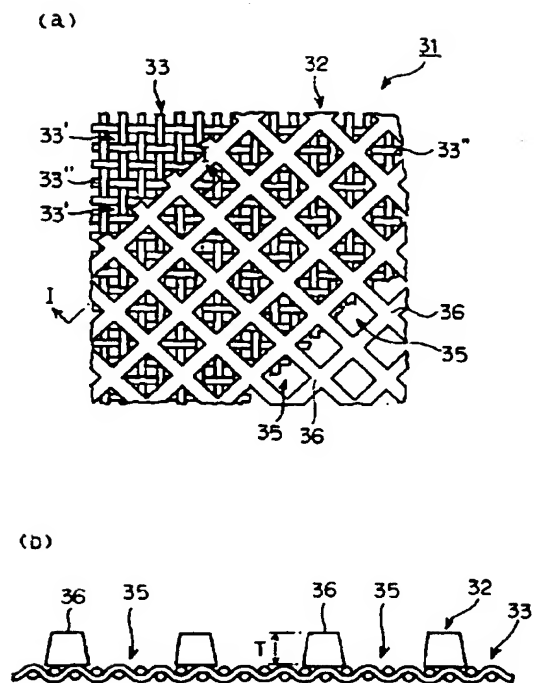
(b)



【圖 4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 柳田 浩幸
栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会
社研究所内

(72)発明者 小山 貴夫
栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会
社研究所内
Fターム(参考) 4L055 AJ05 BD04 BD20 CD01 CE62
CE90 EA13 FA16 GA26 GA29